



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

# Patentschrift

## DE 101 49 086 C 1

⑮ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
B 21 D 53/30

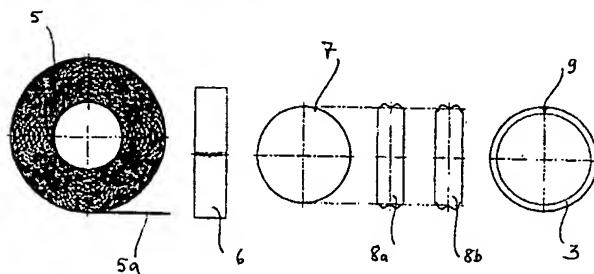
⑯ Aktenzeichen: 101 49 086.0-14  
⑯ Anmeldetag: 5. 10. 2001  
⑯ Offenlegungstag:  
⑯ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 13. 2. 2003

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

<p>⑯ Patentinhaber: ISE Innomotive Systems Europe GmbH, 51702 Bergneustadt, DE</p> <p>⑯ Vertreter: Fuchs, Mehler, Weiss &amp; Fritzsche, 65189 Wiesbaden</p>	<p>⑯ Erfinder: Löwen, Jakob, 51647 Gummersbach, DE; Koch, Meinolf, 51702 Bergneustadt, DE; Kuhlmann, Ralf, 57462 Olpe, DE; Reuber, Christian, 57489 Drolshagen, DE; Maiwald, Lutz, 51702 Bergneustadt, DE</p> <p>⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften: DE 197 45 409 A1 DE 197 07 090 A1</p>
--	---

⑯ Verfahren zum Herstellen eines Notlauf-Stützkörpers für Notlauf-Fahrzeugräder

⑯ Derartige Notlaufstützkörper für Notlauf-Fahrzeugräder besitzen typischerweise die Form eines schalenförmigen, metallischen Ringkörpers (3) mit gewellter Stütz-Ringfläche. Die Erfindung sieht ein einfaches, wirksames Verfahren zur Herstellung eines derartigen Ringkörpers (3) vor, indem eine von einem Blechband (5a) abgelängte Rechteck-Platine (6) über die Längsseite zu einem Ring gebogen und die offenen Enden des Ringes miteinander stoffschlüssig verbunden werden. Der so erzeugte Ring-Rohling (7) wird nach dem Drück-Rollverfahren mit dem gewünschten Profil versehen, danach mit Verbindungselementen (9) versehen und zwischen diesen aufgeschnitten.



DE 101 49 086 C 1



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen eines Notlauf-Stützkörpers in Form eines schalenförmigen, metallischen Ringkörpers mit gewellter Stütz-Ringfläche für Notlauf-Fahrzeugräder.

[0002] Die Autoindustrie, insbesondere zuliefernde Reifen- und Felgenhersteller, arbeiten intensiv an dem Problem, luftbereifte Fahrzeugräder für Kraftfahrzeuge, sogenannte Notlaufräder zu entwickeln, die bei Luftverlust für eine vorgegebene Fahrstrecke, wenn auch geschwindigkeitsmäßig eingeschränkt, fahrfähig bleiben. Derartige Notlaufräder weisen typischerweise innerhalb des auf der Radfelge befestigten Luftreifens einen sogenannten Notlaufstützkörper auf, der als schalenförmiger Ringkörper innerhalb des Luftreifens ausgebildet ist, welcher eine den Reifen im Schadensfall abstützende Notlauffläche aufweist und sich mit seinen beiden axial äußeren Wandungsbereichen über ringförmige Stützelemente auf der Radfelge abstützt.

[0003] Ein derart ausgebildetes Notlaufrad wird in der DE 197 07 090 A1 und DE 197 45 409 A1 beschrieben.

[0004] Im bekannten Fall besitzt der metallische schalenförmige Ringkörper eine gewellte Notlauffläche mit im Querschnitt zwei vorstehenden Wulsten und einer mittigen wulstförmigen Absenkung. Ein so ausgebildetes Notlaufrad ist in Fig. 7 dargestellt. Diese Figur zeigt in einer perspektivischen Ausschnitt-Darstellung ein aufgeschnittenes Notlaufrad mit einer Felge 1, auf der ein schlauchloser Reifen 2 aufgezogen ist. Auf der Felge ist weiterhin ein metallischer, schalenförmiger Ringkörper 3 über ringförmige elastomere Stützkörper 4 gehalten.

[0005] Der schalenförmige Ringkörper 3, dessen Außenseite bei Luftverlust im Reifen die Notlauffläche bildet, weist drei Ringwulste 3a, 3b, 3c auf, von denen zwei 3a, 3b radial vorstehen und der dritte 3c radial nach innen gekehrt ist.

[0006] Ein derartiger Notlauf-Stützkörper ausgebildet als schalenförmiger, geschlossener Ringkörper mit gewellter Notlauffläche, der in den Reifen und mit dem Reifen auf die Felge montierbar sein muß, ist nicht ohne weiteres herstellbar.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein effektives und dabei relativ einfaches Verfahren zum Herstellen eines derartigen Notlauf-Stützkörpers zu schaffen.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe gelingt gemäß der Erfindung durch ein Verfahren zum Herstellen eines Notlauf-Stützkörpers in Form eines schalenförmigen, metallischen Ringkörpers mit gewellter Stütz-Ringfläche für Notlauf-Fahrzeugräder, mit den Schritten:

- Bereitstellen einer rechteckigen metallischen Platine mit einer Längsseite, die auf den Umfang des Ringkörpers abgestellt ist und einer Schmalseite, die auf die Breite des Ringkörpers abgestellt ist,
- Rundbiegen der metallischen Platine über die Längsseite zu einem offenen Ring,
- Verschweißen der Enden des offenen Ringes unter Bildung eines geschlossenen Ringrohlings,
- Profilieren der Ringfläche umlaufend mit einem querschnittlichen Wellenprofil durch ein Druck-Roll-Verfahren,
- Anbringen von stirnseitig gegenüberliegenden trennbar miteinander verbindbaren Verbindungselementen am profilierten Ringrohling, und
- Aufschneiden des profilierten Ringrohlings zwischen den Verbindungselementen unter Erzeugung des montierbaren, schalenförmigen Ringkörpers mit gewellter Stütz-Ringfläche.

[0009] Durch die erfindungsgemäßen Schritte läßt sich auf wirtschaftliche Weise der Notlauf-Stützkörper für Notlauf-Fahrzeugräder herstellen.

[0010] Das Bereitstellen der Rechteckplatine kann auf einfache Weise dadurch erfolgen, daß die rechteckige Platine jeweils fortlaufend von einem Metallband, das auf einer Vorratsrolle aufgewickelt ist, abgelängt wird, wobei vorzugsweise das Ablängen der Platine durch Laserstrahlschneiden erfolgt. Alternativ dazu kann die rechteckige Platine auch aus einer Blechtafel geschnitten werden. Dabei kann der Trennvorgang auch durch Ausstanzen erfolgen.

[0011] Um einerseits das Gewicht möglichst gering zu halten und um andererseits die nicht unerheblichen Kräfte beim Abrollen des Fahrzeugrades im Notlauffall wirksam auffangen zu können, sieht eine Ausgestaltung der Erfindung vor, daß als Material für das Metallband ein hochfestes Stahlblech verwendet wird.

[0012] Das Verschweißen der Enden der rundgebogenen Platine kann prinzipiell nach einem der bekannten Schweißverfahren erfolgen. Im Interesse eines sehr dehnungsfähigen Schweißnahtbereiches wird das Verfahren vorzugsweise so geführt, daß das Verschweißen der Enden des offenen Ringes zu einem geschlossenen Ringrohling durch Laserschweißen erfolgt. Auch das Plasma-WIG-Schweißen kann mit Erfolg eingesetzt werden.

[0013] Besondere Vorteile werden erzielt, wenn das Druck-Rollverfahren als zweistufiges Verfahren durchgeführt wird, mit einer ersten Stufe, in welcher die Ringfläche des Ringrohlings mit dem Wellenprofil versehen wird, und mit einer zweiten Stufe, in welcher der Durchmesser der beiden Randbereiche des profilierten Ringes verringert wird.

[0014] Durch das Aufteilen der Kalt-Umformung des Ringrohlings werden insbesondere auch die inneren Spannungen, die der Ringrohling nach der ersten Stufe aufweist, in der zweiten Stufe ins Gleichgewicht gebracht.

[0015] Dabei wird gemäß Ausgestaltungen der Erfindung das Verfahren so geführt, daß in der ersten Stufe ein rotationssymmetrischer Profilkörper, der am äußeren Umfang das geforderte Wellenprofil trägt, radial von innen gegen die Ringfläche des an den Rändern drehend eingespannten Ringrohlings gedrückt wird unter gleichzeitiger Aufbringung einer axialen Kraft, und daß der in der ersten Stufe mit dem Wellenprofil versehene Ringkörper auf einen zweiten Wellen-Profilkörper drehend aufgespannt wird und die Randbereiche des Ringkörpers mittels zweier scheibenförmiger Rollen im Durchmesser reduzierend umgeformt werden.

[0016] Durch diese Verfahrensführung ist fertigungstechnisch lediglich eine relativ einfach aufgebaute Anlage notwendig.

[0017] Das Anbringen der Verbindungselemente auf den profilierten Ring kann mit bekannten Methoden erfolgen. Es hat sich fertigungstechnisch als günstig erwiesen, wenn die Verbrennungselemente durch Widerstandsschweißen auf dem Ringkörper befestigt werden.

[0018] Auch das Aufschneiden des Ringes nach erfolgter Anbringung der Verbindungselemente kann prinzipiell mit irgendeiner der bekannten Methoden erfolgen. Vorzugsweise erfolgt jedoch das Auftrennen des gewellten Ringes durch Laserschneiden.

[0019] Anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher beschrieben.

[0020] Es zeigen:

[0021] Fig. 1 in einer schematischen Darstellung den prinzipiellen Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines als Notlauf-Stützkörper dienenden Ringes



mit einem zweistufigen Drück-Rollverfahrensschritt, [0022] Fig. 2 in zwei Figurenteilen A, B den prinzipiellen Aufbau einer Vorrichtung zum Profilieren des Ringes in der ersten Stufe des Drück-Rollverfahrensschrittes, [0023] Fig. 3 in einer perspektivischen Ansicht den inneren Aufbau einer Vorrichtung zur Durchführung der ersten Stufe des Drück-Rollverfahrens ohne aufgespannten, zu profilierenden Ring, [0024] Fig. 4 die Vorrichtung nach Fig. 3, jedoch mit aufgespanntem Ring während seiner Umformung, [0025] Fig. 5 in zwei Figurenteilen A, B den prinzipiellen Aufbau einer zweiten Vorrichtung zur Durchführung der zweiten Stufe des Drück-Rollverfahrens zur Reduzierung des Durchmessers der Randsbereiche des in der ersten Stufe profilierten Ringes, [0026] Fig. 6 in einer konkretisierten, perspektivischen Darstellung die Vorrichtung nach Fig. 5, und [0027] Fig. 7 in einer perspektivischen Ausschnitt-Darstellung den bekannten inneren Aufbau eines Notlauf-Fahrzeugrades.

[0028] In der Fig. 1 ist der prinzipielle Ablauf des erfundungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen eines Notlauf-Stützkörpers in Form eines schalenförmigen Ringkörpers mit gewellter Stütz-Ringfläche für Notlauf-Fahrzeugräder schematisch dargestellt.

[0029] Von einer Vorrats-Rolle 5, auf der ein Metallband Sa aufgewickelt ist, wird eine Rechteckplatine 6 abgelängt, vorzugsweise durch Laserstrahl-Schneiden. Es können prinzipiell auch andere bekannte, beispielsweise mechanisch wirkende Schneidverfahren verwendet werden. Nach dem Laserschneiden der Rechteckplatine 6 wird diese auf einer Drei-Rollen-Biegemaschine zu einem offenen Ring rundgebogen. Danach werden die Enden miteinander laserverschweißt, so daß man einen geschlossenen Ring 7 erhält. Dieser Ring 7 wird dann in zwei Stufen 8a, 8b durch ein Drück-Rollverfahren profiliert, d. h. mit der gewellten Stütz-Ringfläche versehen.

[0030] Nach der Profilierung werden zwei Verbindungs-elemente 9 in dem Ring mittels Widerstandspunktschweißen befestigt und der Ring zwischen den Verbindungselementen durch Laserschneiden getrennt, damit der so ausgebildete, endgültige Ring 3 für die Montage in den Reifen bzw. auf die Felge geöffnet werden kann.

[0031] Um die notwendige Stabilität und Festigkeit des Rings 3 bei möglichst geringem Gewicht zu erreichen, wird als metallisches Ausgangsmaterial Sa ein hochfestes Blech verwendet.

[0032] Eine zentrale fertigungstechnische Bedeutung kommt dem wellenförmigen Profilieren des geschlossenen Ringes 7 des Ringrohlings, in den beiden Verfahrensstufen 8a, 8b zu. Dieses Profilieren wird anhand der Fig. 2 bis 6 nunmehr näher beschrieben.

[0033] In der 1. Stufe 8a wird, wie die Fig. 2 im Teil schematisch zeigt, der Ringrohling 7 in horizontaler Lage mit der unteren Kante in eine Aufnahme-Nut 10 einer horizontal kugelgelagerten Platte 11 eingelegt, die durch an Böcken 11a gelagerte Rollen 11b niedergehalten wird. Die obere Kante des Ringrohlings 7 wird in einer Ring-Nut 12 einer kugelgelagerten Glocke 13 gehalten. Diese Glocke 13 ist über einen Hydraulikzylinder 15 in Pfeilrichtung vertikal verfahrbar. Innerhalb des Ringrohlings 7 ist eine über einen ebenfalls nicht dargestellten Getriebemotor angetriebene Profilrolle 14 installiert. Die gesamte Antriebseinheit mit der Profilrolle ist über einen eigenen nicht dargestellten Hydraulikzylinder 15 radial zum Ringrohling in Pfeilrichtung verschiebbar.

[0034] Der innere Aufbau der in Fig. 2A nur schematisch dargestellten Vorrichtung ist aus der perspektivischen Dar-

stellung nach Fig. 3 ersichtlich, die die Vorrichtung ohne den eingelegten Ringrohling zeigt.

[0035] Die Profilrolle 14 besitzt an ihrem Umfang die Wellenstruktur, die es mit einer Drück-Rollumformung in den Ringrohling 7 zu übertragen gilt. Dazu wird, während der Ringrohling 7 mit seinen Aufnahmen 11, 13 über einen separaten Antrieb in Rotation versetzt wird, die Profilrolle durch eine Steuerung von innen gegen den Blech-Ringrohling gedrückt, so daß das Profil der Rolle auf den Blechring 7 übertragen wird, wobei der Durchmesser des Rings sich vergrößert. Um die Umformung des Ringrohlings zu unterstützen, wird durch den oberen Hydraulikzylinder eine axiale Kraft über die Glocke 13 auf den Ringrohling ausgeübt.

[0036] In der Fig. 2B ist dieser Zustand schematisch dargestellt. Den Zustand der Vorrichtung nach Fig. 3 während der Umformung zeigt die Darstellung nach Fig. 4.

[0037] In der zweiten Stufe 8b nach Fig. 1 werden die beiden Randsbereiche des profilierten Ringes 7, die später zur Aufnahme der Gummi-Stützfüße nach der Fig. 7 dienen, im Durchmesser verkleinert.

[0038] Diese zweite Stufe ist im Ablauf schematisch in Fig. 5 und vorrichtungsmäßiger in Fig. 6 dargestellt.

[0039] Um die Reduzierung des Durchmessers der Randsbereiche durchzuführen, wird der profilierte Ring 7 auf einer zweiten Maschine über eine im Durchmesser möglichst große Profilrolle 16 gelegt und an diese über eine scheibenförmige Rolle 17 mittels eines Hydraulikzylinders 17a ange drückt. Die Profilrolle 16 wird dabei über einen Hydraulikmotor angetrieben.

[0040] Die eigentliche Umformung in der zweiten Stufe erfolgt zwischen zwei scheibenförmigen Rollen 18, 19. Die größere Rolle 18 ist frei drehbar über einen Exzenter 18a außermittig auf der Welle 16a der Profilrolle 16 gelagert. Die kleinere Rolle 19 ist auf gleicher Höhe außerhalb des Rings 7 an einem drehbar gelagerten Arm 20 befestigt.

[0041] Zwischen diesen beiden Rollen 18, 19 wird der Rand des Profilrings 7, der im Durchmesser verkleinert werden soll, eingeklemmt, und während sich der Profilring 7 dreht, werden die beiden Rollen 18, 19 in Pfeilrichtung Richtung Ringmittelpunkt bewegt. Damit der Rand des Profilrings ständig zwischen den Rollen 18, 19 festgeklemmt bleibt, wird die innere Rolle 18 über den Exzenter 18a langsam nach innen bewegt, während die äußere Rolle 19 konstant durch einen Hydraulikzylinder nachgedrückt wird.

[0042] Durch diese zweistufige Umformung erhält man die geforderte Profilhöhe der Stütz-Ringfläche gemäß Figurenteil 5B. Die zweistufige Umformung ist vor allem auch deshalb notwendig, weil der Ring nach der Umformung auf der ersten Maschine innere Spannungen hat, die ihn stark ineinander fallen lassen, wenn der Ring in der letzten Stufe nach Fig. 1 aufgetrennt wird. Durch das Aufteilen der Umformung auf die zwei Stufen werden die innere Spannungen im Ring ins Gleichgewicht gebracht.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Notlauf-Stützkörpers in Form eines schalenförmigen, metallischen Ringkörpers (3) mit gewellter Stütz-Ringfläche für Notlauf-Fahrzeugräder, mit den Schritten:

- Bereitstellen einer rechteckigen metallischen Platine (6) mit einer Längsseite, die auf den Umfang des Ringkörpers (3) abgestellt ist und einer Schmalseite, die auf die Breite des Ringkörpers (3) abgestellt ist,
- Rundbiegen der metallischen Platine über die Längsseite zu einem offenen Ring,



- Verschweißen der Enden des offenen Ringes unter Bildung eines geschlossenen Ringrohlings (7),
  - Profilieren der Ringfläche umlaufend mit einem querschnittlichen Wellenprofil durch ein Drück-Rollverfahren,
  - Anbringen von stirnseitig gegenüberliegenden, trennbar miteinander verbindbaren Verbindungs-elementen (9) am profilierten Ringrohling (7), und
  - Aufschneiden des Ringrohlings (7) zwischen den Verbindungselementen (9) unter Erzeugung des montierbaren, schalenförmigen Ringkörpers (3) mit gewellter Stütz-Ringfläche.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die rechteckige Platine (6) jeweils fortlaufend von einem Metallband (5a), das auf einer Vorratsrolle (5) aufgewickelt ist, abgelängt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die rechteckige Platine aus einer Blechtafel geschnitten wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Material für das Metallband oder die Blechtafel ein hochfestes Stahlblech verwendet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ablängen oder Schneiden der Platine (6) durch Laserstrahlschneiden erfolgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ablängen oder Schneiden durch Ausstanzen erfolgt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschweißen der Enden des offenen Ringes zu einem geschlossenen Ringrohling (7) durch Laserschweißen erfolgt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschweißen der Enden des offenen Ringes zu einem geschlossenen Ringrohling durch Plasma-WIG-Schweißen erfolgt.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Druck-Rollverfahren als zweistufiges Verfahren durchgeführt wird, mit einer ersten Stufe (8a), in welcher die Ringfläche des Ringrohlings (7) mit dem Wellenprofil versehen wird, und mit einer zweiten Stufe, in welcher der Durchmesser der beiden Randbereiche des profilierten Ringes verringert wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß in der ersten Stufe ein rotationssymmetrischer Profilkörper (14), der am äußeren Umfang das geforderte Wellenprofil trägt, radial gegen die Ringfläche des an den Rändern drehend eingespannten Ringrohlings (7) gedrückt wird unter gleichzeitiger Aufbringung einer axialen Kraft.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der in der ersten Stufe mit dem Wellenprofil versehene Ringkörper auf einen zweiten Wellen-Profilkörper (16) drehend aufgespannt wird und die Randbereiche des Ringkörpers mittels zweier scheibenförmiger Rollen (18, 19) im Durchmesser reduzierend umgeformt werden.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungselemente (9) durch Widerstands-Punktschweißen oder Buckelschweißen auf dem Ringkörper befestigt werden.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufschneiden des Ringrohlings nach Anbringung der Verbindungselemente

durch Laserschneiden erfolgt.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen



FIG.1

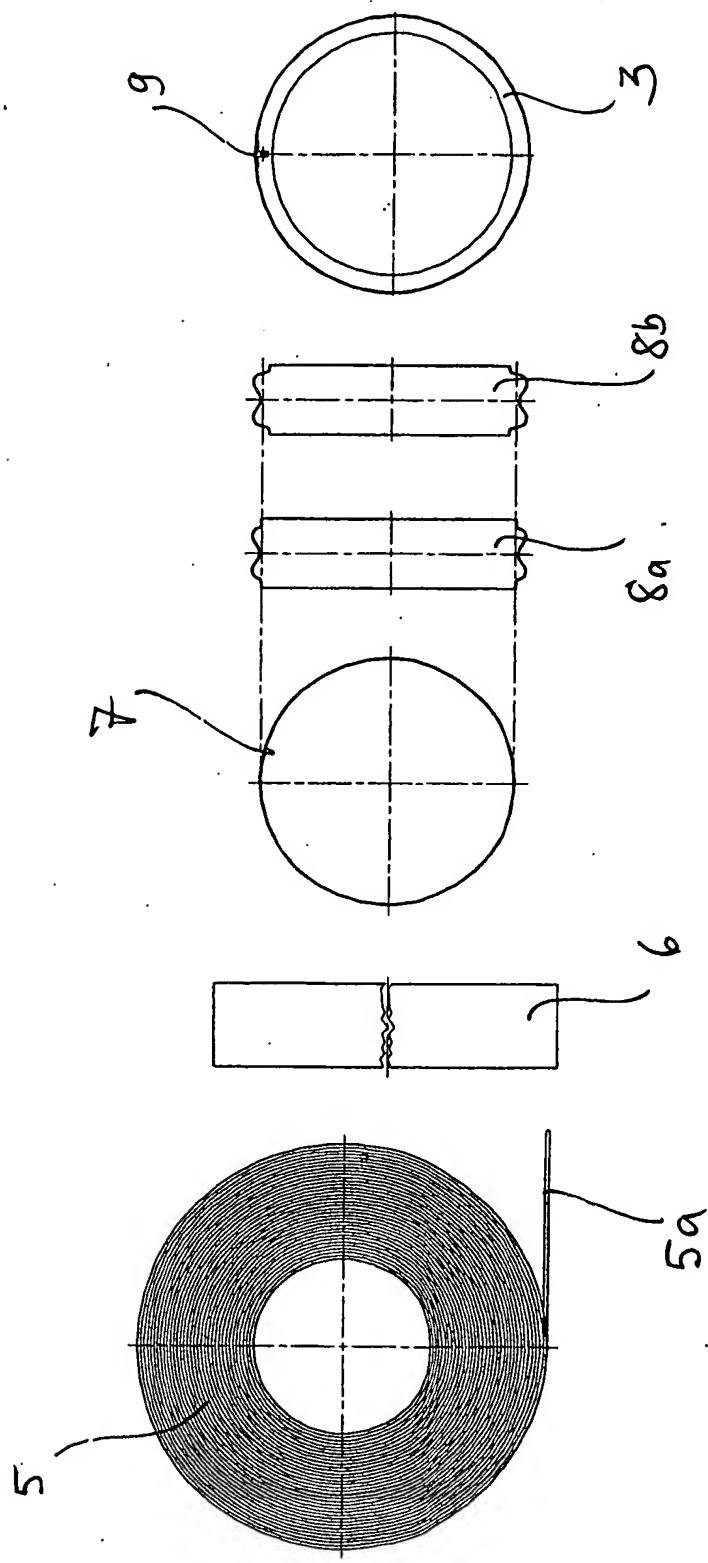


FIG. 2

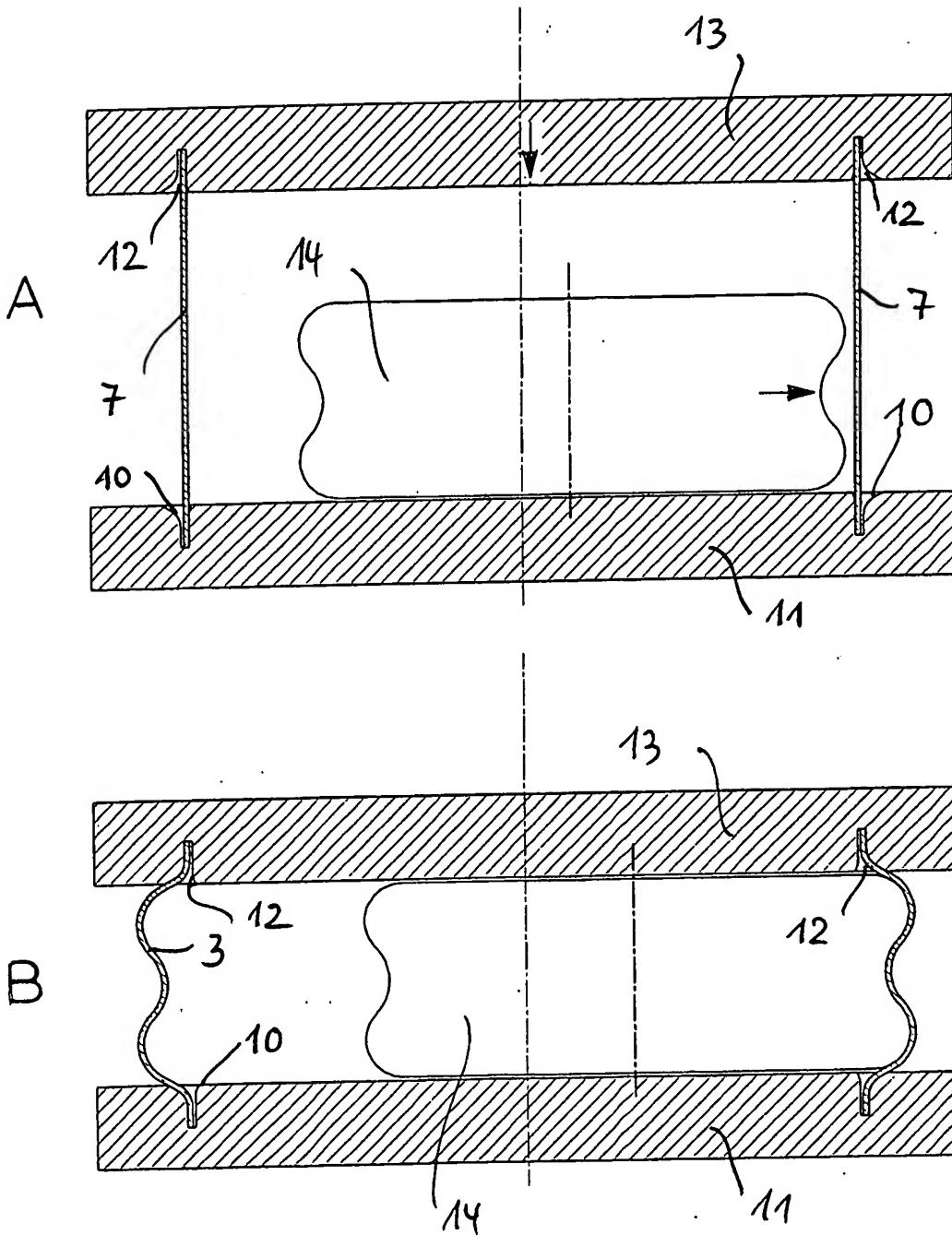


FIG. 3

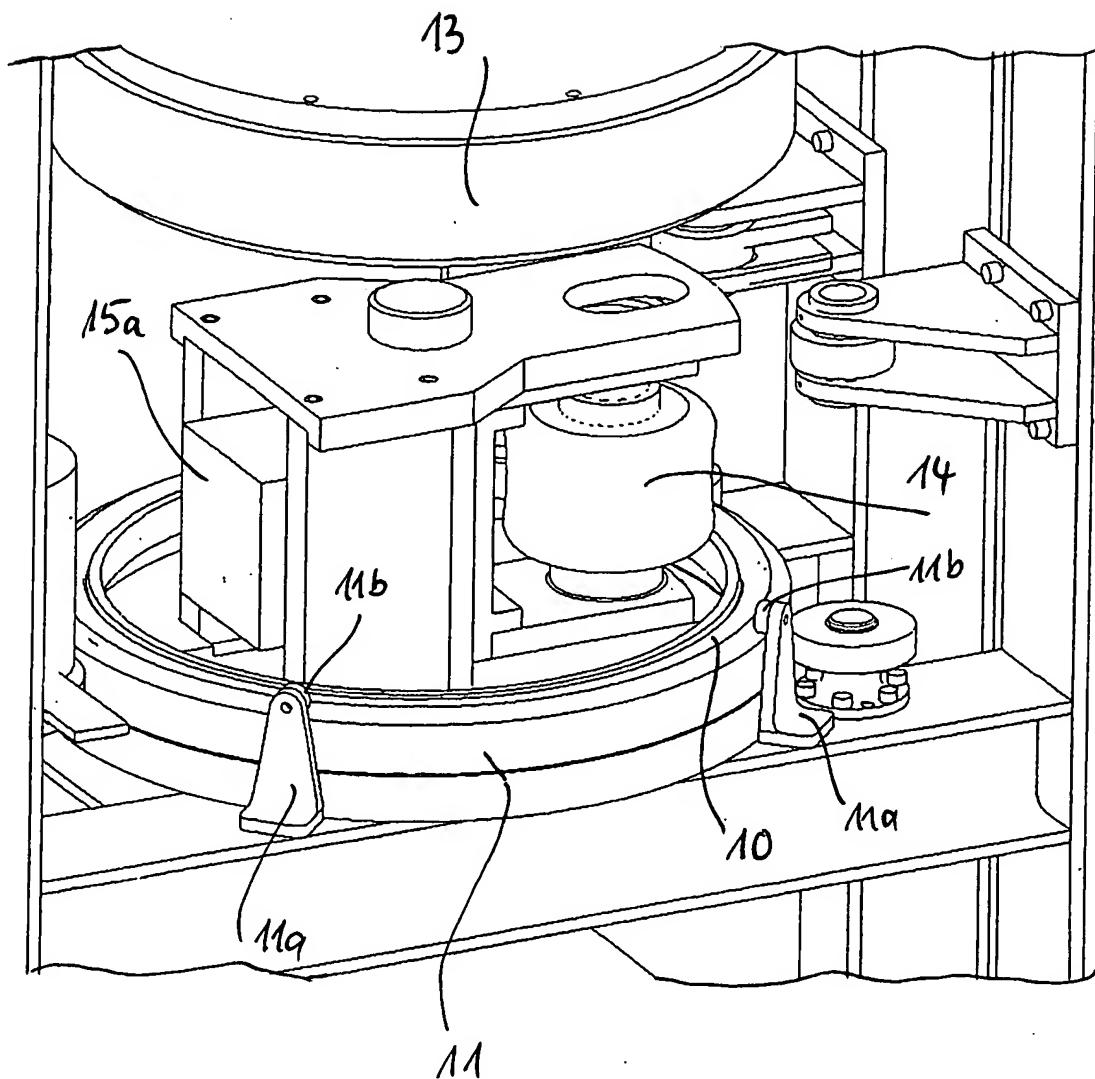


FIG.4

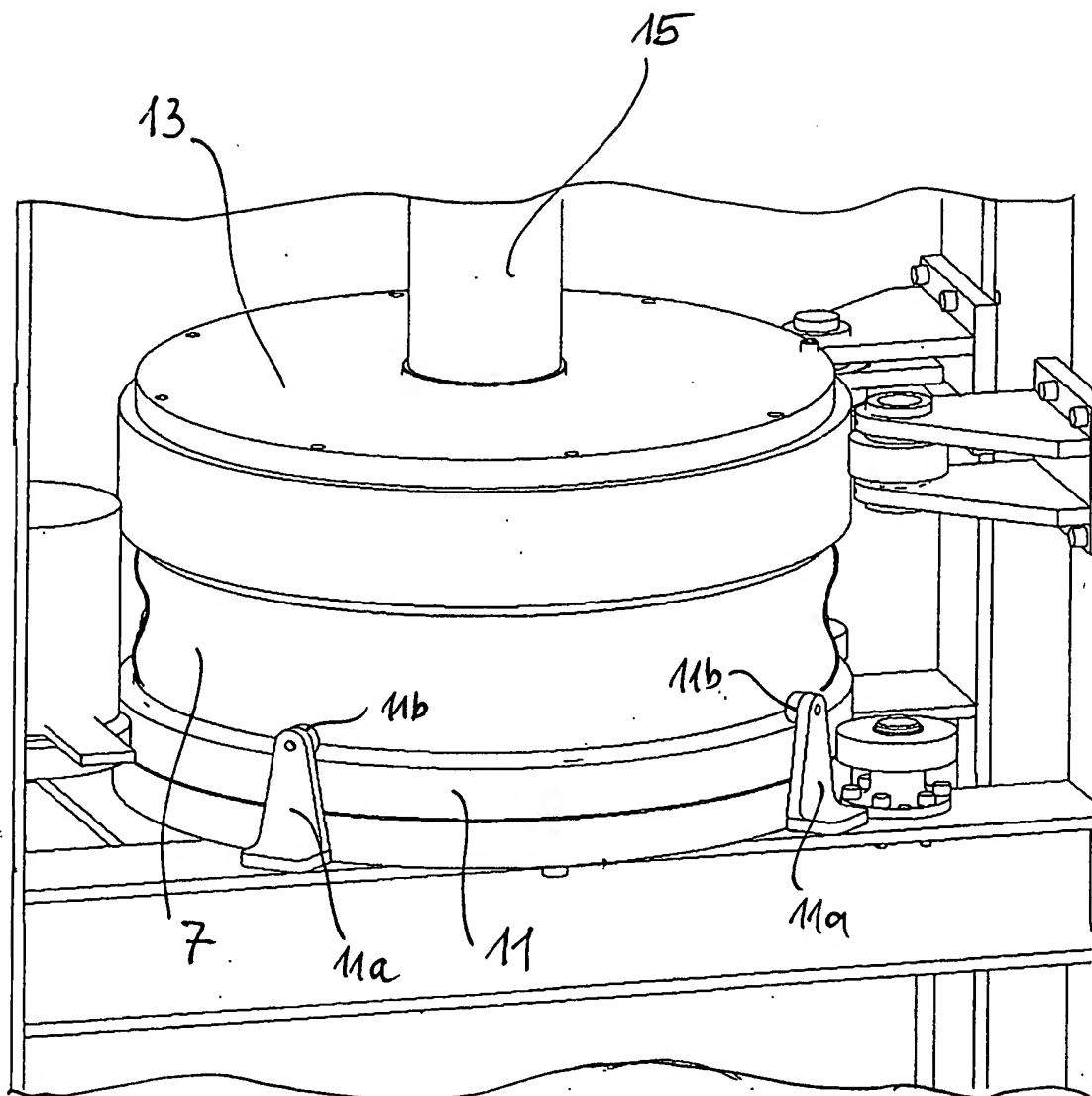


FIG. 5

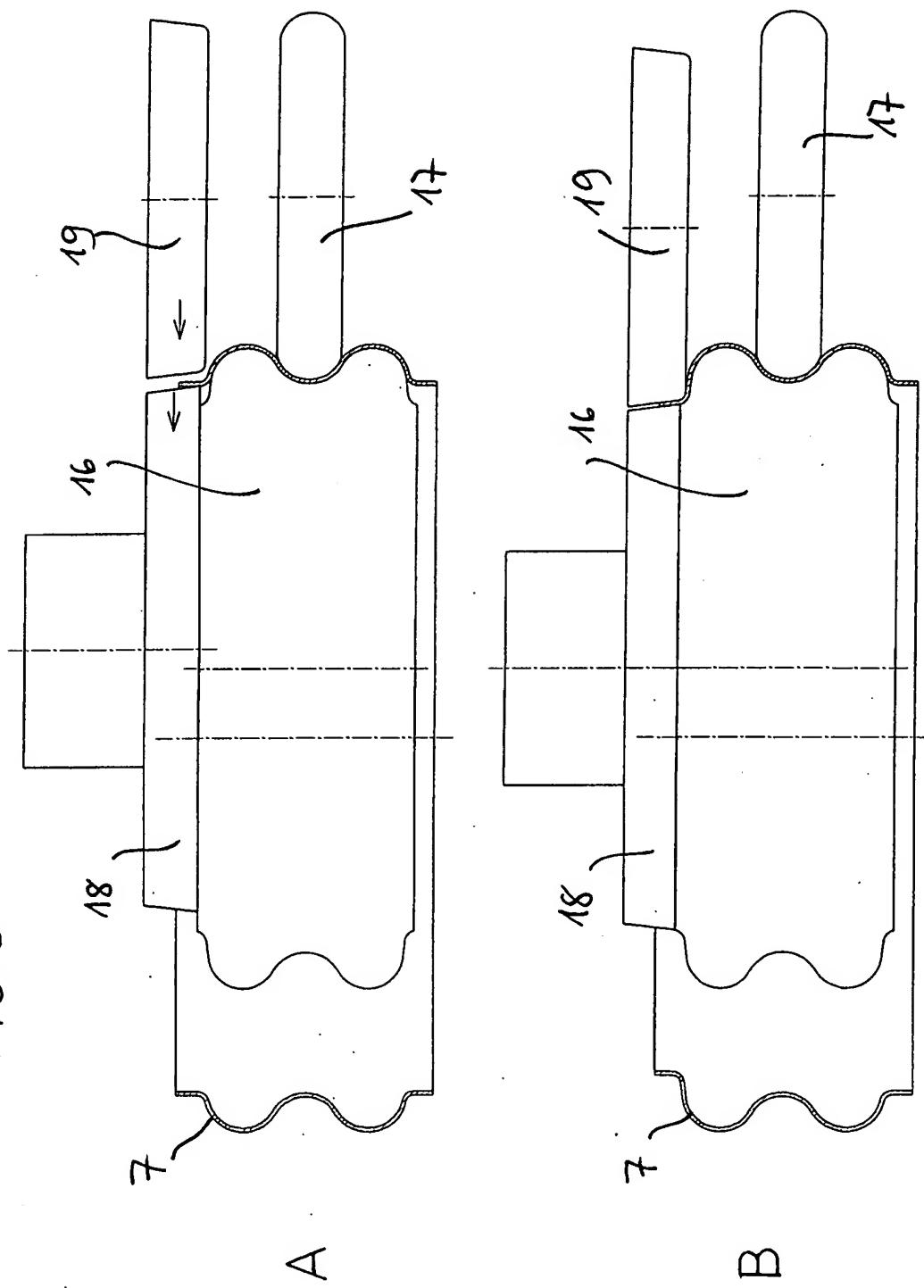
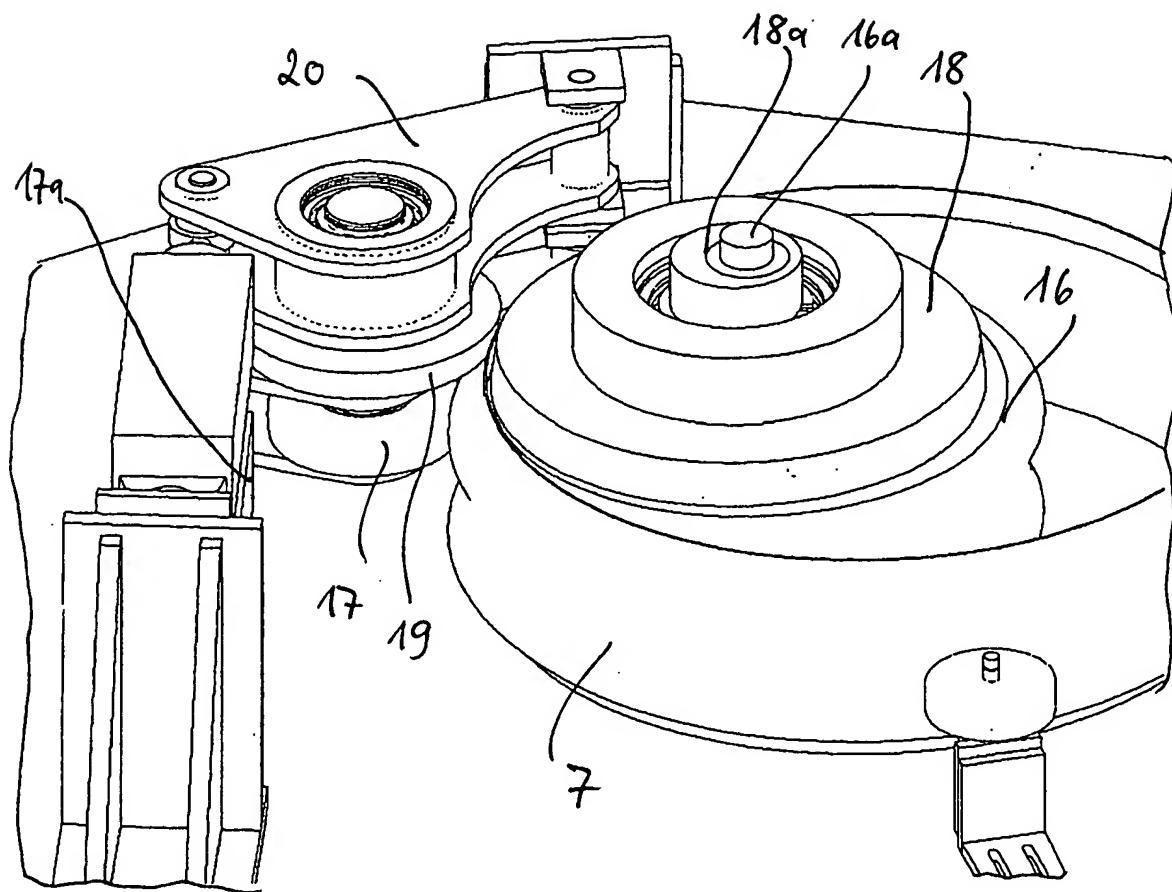


FIG. 6



## FIG. 7 STAND DER TECHNIK

